

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 09.09.2021 22:52:30
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»
(СПбГТИ(ТУ))

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
_____ А.В.Гарабаджиу
«_____» _____ 2016 г.

Рабочая программа
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Направление подготовки

09.06.01 – Информатика и вычислительная техника

Направленность программы аспирантуры

Системный анализ, управление и обработка информации

Квалификация

Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Форма обучения

Очная

Санкт-Петербург

2016

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчик		профессор Ю.П. Юленец

Рабочая программа дисциплины «Научно-исследовательская деятельность» обсуждена на заседании кафедры (совместном заседании кафедр) системного анализа и информационных технологий.

протокол от «___» _____ 201_ № ___

И.о зав. кафедрой системного анализа
и информационных технологий

А.А. Мусаев

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и управления

протокол от «___» _____ 201__ № ___

Председатель

В.В. Куркина

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направленности подготовки «Системный анализ, управление и обработка информации»		профессор В.А.Холоднов
Начальник отдела аспирантуры и докторантуры		доцент О.Н.Еротько

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. Цели и задачи НИД.....	4
2. Место научно-исследовательской деятельности в структуре ООП.....	5
3. Объем дисциплины	5
4. Формы проведения, структура и содержание НИД.....	5
5. Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения научных исследований.....	7
6. Руководство и контроль НИД аспирантов.....	8
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	8
8. Требования и методические указания к выполнению научно-исследовательской работы	8
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	10
10. Учебно-методическое обеспечение НИД.....	10
11. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	11

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа научно-исследовательской деятельности (далее – НИД, РПД НИД) регулирует вопросы ее организации и проведения для аспирантов очной формы обучения по направлению подготовки 09.06.01 – «Информатика и вычислительная техника», направленность - «Системный анализ, управление и обработка информации». Настоящая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению и характеризует структуру, порядок организации, требования к отчетной документации научных исследований аспирантов.

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НИД

Основная цель НИД – сделать научную деятельность аспирантов постоянным и систематическим элементом учебного процесса, включить их в жизнь научного сообщества, реализовать потребности обучающихся в изучении научно-исследовательских проблем, сформировать стиль научно-исследовательской деятельности. Конечной целью научных исследований является подготовка научно-квалификационной работы (диссертации). Научные исследования выполняются аспирантом под руководством научного руководителя. Направление научно-исследовательской деятельности аспиранта определяется в соответствии с направленностью образовательной программы и темой диссертации.

Задачи НИД - сформировать навыки выполнения научного-исследования и развить умения:

- вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;

- формулировать и разрешать задачи, возникающие в ходе выполнения научных исследований;

- применять положения современной научной парадигмы в разработке научно-направления;

- владеть современной методологией предметной области мышления;

- выбирать необходимые методы исследования (модифицировать существующие, разрабатывать новые методы), исходя из задач конкретного исследования (по теме диссертации или при выполнении заданий научного руководителя в рамках образовательной программы);

- применять современные информационные технологии при проведении научных исследований;

- обрабатывать полученные результаты, анализировать и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок (отчета по научно-исследовательской работе, тезисов доклада, научной статьи, текста диссертационной работы);

- оформлять результаты проделанной работы в соответствии с требованиями ГОСТ– 7.32-2001. «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» (дата введения 1.07.2002 г.) и др. нормативных документов с привлечением современных средств редактирования и печати;

- сформировать другие навыки и умения, необходимые аспиранту данного направления, обучающемуся по конкретной программе аспирантуры.

СПбГТИ(ТУ) определяет специальные требования к подготовке аспиранта по научно-исследовательской части программы. К числу специальных требований относится:

- владение современной проблематикой данной отрасли знания;

- знание истории развития конкретной научной проблемы, ее роли и места в изучаемом научном направлении;
- наличие конкретных специфических знаний по научной проблеме, разрабатываемой аспирантом;
- умение практически осуществлять научные исследования, экспериментальные работы в той или иной научной сфере, связанной с программой аспирантуры и темой диссертации.

2 МЕСТО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

НИД является обязательным разделом основной профессиональной образовательной программы аспирантуры. Она представляет собой вид учебной деятельности, непосредственно ориентированной на формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» и содержанием ОПОП аспирантуры СПбГТИ(ТУ) по направленности «Системный анализ, управление и обработка информации». Научно-исследовательская деятельность относится к разделу Блок 3 «Научные исследования». НИД базируется на изучении таких дисциплин, как «История и философия науки», «Системный анализ, управление и обработка информации», «Методология научного исследования», «Защита интеллектуальной собственности», «Информатика, вычислительная техника и управление», а также других специальных дисциплин данной образовательной программы в области Информатики и вычислительной техники. Индекс по учебному плану – БЗ.В.01.

3 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	175/ 6300
Контактная работа с преподавателем:	-
Самостоятельная работа	6300
Форма текущего контроля	
Форма промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	Зачет с оценкой

4 ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ НИД

Перечень форм научно-исследовательской деятельности для аспирантов определяется направленностью (соответствующей научной специальности в соответствии с номенклатурой ВАК) и тематикой диссертационного исследования. Руководитель ОПОП устанавливает обязательный перечень форм НИД (в том числе необходимых для получения зачетов по научно-исследовательской деятельности) и степень участия в НИД аспирантов в течение всего периода обучения. Аспиранты отчитываются о результатах

НИД перед кафедрой во время промежуточных аттестаций за каждый семестр и получают зачет с оценкой.

Результатом НИД по итогам первого семестра обучения является:

- утвержденная в первом семестре тема диссертации;
- индивидуальный план работы аспиранта над диссертацией с указанием основных мероприятий и сроков их реализации;
- постановка целей и задач диссертационного исследования;
- определение объекта и предмета исследования;
- обоснование актуальности выбранной темы и характеристика современного состояния изучаемой проблемы;
- характеристика методологического аппарата, который предполагается использовать, подбор и изучение основных литературных источников, которые будут использованы в качестве теоретической базы исследования.

Результатом НИД по итогам первого года обучения (2й семестр) является:

- подробный обзор литературы по теме диссертационного исследования, который основывается на актуальных научно-исследовательских публикациях и содержит анализ основных результатов и положений, полученных ведущими специалистами в области проводимого исследования, оценку их применимости в рамках диссертационного исследования, а также предполагаемый личный вклад автора в разработку темы.

Основу обзора литературы должны составлять источники, раскрывающие теоретические аспекты изучаемого вопроса, в первую очередь научные монографии и статьи научных журналов.

По итогам первого года обучения представляются и обсуждаются на заседании кафедры материалы первой главы диссертации.

Результатом научных исследований по итогам второго и третьего года обучения является обработка собранного материала для диссертационной работы, включая разработку методологии сбора данных, обоснование и систематизацию статистических показателей, методов обработки результатов, оценку их достоверности и достаточности для завершения работы над диссертацией. По итогам научных исследований представляются и обсуждаются на заседании кафедры материалы остальных глав научно-квалификационной работы (диссертации).

Результатом научных исследований по итогам седьмого семестра обучения становятся формулировка результатов исследования и определения степени их научной новизны, оформление диссертации, формирование ее разделов. Особое место в научно-исследовательской деятельности аспиранта занимает подготовка научных публикаций. В течение срока обучения по программе аспирантуры каждый аспирант должен подготовить и опубликовать не менее двух научных статей в рецензируемых журналах, рекомендованных из перечня ВАК РФ, а также не менее трех материалов или тезисов конференций. Основные научные результаты диссертации должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях. Содержание научных исследований аспиранта указывается в индивидуальном плане. План разрабатывается совместно с научным руководителем аспиранта, утверждается на заседании кафедры.

Перечень форм НИД аспирантов:

Виды и содержание НИД	Примерный перечень отчетной документации
1. Составление библиографии по теме диссертации	1. Аннотированный список литературных источников
2. Составление плана выполнения научно-квалификационной работы (диссертации)	2. Развернутый план диссертационного исследования
3. Постановка цели и задач исследования	3. Объект и предмет исследования. Определение главной цели. Деление

	главной цели на подцели. Определение задач исследования в соответствии с поставленными целями. Построение дерева целей и задач для определения необходимых требований и ограничений исследования (временных, материальных, информационных и др.) (блок схема реализации научных задачи диссертационного исследования).
4. Организация и проведение исследования по проблеме, сбор эмпирических данных и их интерпретация	4.1 Исследование степени разработанности проблематики, обобщение и изложение теории вопроса и методологии исследования в соответствующей предметной области (первая глава диссертации). 4.2. Описание организации и методов исследования (вторая глава диссертации). 4.3. Интерпретация полученных результатов в описательном и иллюстративном оформлении (третья и четвертая глава диссертации).
5. Подготовка научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы	Формулирование положений, выносимых на государственную итоговую аттестацию, научной новизны, теоретической и практической значимости.
6. Написание научных статей по проблеме исследования	6. Серия опубликованных статей по теме диссертации в профильных журналах и сборниках научных трудов
7. Выступление на научных конференциях по проблеме исследования	8. Текст выступления и рекомендации о развитии содержания научного исследования
9. Отчет о НИД	9.1 Отчет о НИД (представление разработанных материалов научному руководителю) 9.2. Характеристика руководителя о результатах НИД, полученных аспирантом 9.3. Отзыв организации о подготовленной научно-квалификационной работе (диссертации)

5 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ НИД

УК-1: способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

ОПК-1: владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;

ОПК-2: владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-3: способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной

деятельности;

ПК-1: способность проводить комплексные исследования научных и технических проблем с применением современной технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента;

ПК-2: способность выполнять теоретические исследования процессов создания, накопления и обработки информации, включая анализ и создание моделей данных и знаний, разработку новых математических методов и средств поддержки интеллектуальной обработки данных;

6 РУКОВОДСТВО И КОНТРОЛЬ НИД АСПИРАНТОВ

Руководство программой НИД аспиранта осуществляется научным руководителем. Обсуждение плана и промежуточных результатов научных исследований проводится на заседаниях кафедры, осуществляющей подготовку аспиранта, а также на научных семинарах СПбГТИ(ТУ) с привлечением других научно-педагогических работников. Аттестация аспиранта по результатам НИД проводится в соответствии с графиком два раза в год в форме отчета и оценки выполнения индивидуального плана аспиранта, оформляемого на каждый семестр обучения. Аспиранты, не предоставившие в срок отчета о научно-исследовательской деятельности и не получившие зачета, не допускаются к итоговой аттестации. По результатам выполнения утвержденного индивидуального плана научно-исследовательской деятельности аспиранта выставляется итоговая оценка («зачет с оценкой») и выносится решение Аттестационной комиссии о переводе аспиранта на следующий год обучения.

7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

К сдаче зачета допускаются аспиранты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и включает в себя устный доклад аспиранта на заседании кафедры о выполненных научных исследованиях и письменный отчет о НИД.

При сдаче зачета аспирант после своего доклада получает от присутствующих на заседании кафедры сотрудников вопросы по теме своей научно-квалификационной работы и дает на них устные ответы.

8 ТРЕБОВАНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ НАУЧНЫХ-ИССЛЕДОВАНИЙ

Научно-исследовательская деятельность аспиранта и выполнение научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата технических наук является обязательным разделом учебного плана подготовки аспиранта. Выпускник аспирантуры должен быть широко эрудирован, иметь фундаментальную научную подготовку, владеть современными информационными технологиями, включая

методы получения, обработки и хранения научной информации, уметь самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность по избранной направленности подготовки (Системный анализ, управление и обработка информации). Научно-исследовательская деятельность аспиранта должна: – соответствовать основной проблематике направленности подготовки – быть актуальной, содержать научную новизну и практическую значимость; основываться на современных теоретических, методических и технологических достижениях отечественной и зарубежной науки и практики; использовать современную методику научных исследований; базироваться на современных методах обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий; содержать теоретические (методические, практические) разделы, согласованные с научными положениями, защищаемыми в кандидатской диссертации.

Этапы выполнения научных исследований:

- планирование НИД, включающее ознакомление с тематикой в соответствии с направленности подготовки аспиранта и выбор темы исследования;
- проведение научных исследований;
- планирование научного эксперимента;
- обработка полученных результатов;
- оформление актов внедрения полученных результатов в производство и учебный процесс;
- написание рукописи научно-квалификационной работы;
- предварительная экспертиза законченной научно-квалификационной работы на кафедре;
- научный доклад о результатах подготовленной научно-квалификационной работы.

По завершении научных исследований работы аспирант должен представить на кафедру рукопись диссертации.

Научно-квалификационная работа (диссертация) представляет собой рукопись объемом от 110 до 170 страниц. Диссертация должна содержать совокупность новых научных результатов и положений, обладать внутренним единством и свидетельствовать о личном вкладе автора в науку. Диссертация, представленная на соискание ученой степени кандидата наук должна быть научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний, либо изложены научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие значение для развития страны. Работа над диссертацией сводится к сочетанию двух видов деятельности: – структурно-композиционная деятельность (представляет собой процесс формулирования структуры диссертации по разделам и подразделам в соответствии с уже заданной темой, логикой построения работы и взаимосвязей между ее частями); – сущностно-содержательная деятельность (проявляется в формулировании содержания разделов, глав, параграфов диссертации, их наполнении текстовым, графическим, табличным, цифровым материалом обзорно-аналитического, творческого, прикладного, рекомендательного характера). Для кандидатской диссертации типично следующее структурное построение работы: а) введение б) структурные, содержательные разделы основной части диссертации в виде нескольких глав (от двух – по педагогическим наукам и до четырех – по техническим наукам) в) заключение в виде выводов и рекомендаций г) библиографический список литературы по теме диссертации д) приложения. Структура и содержание автореферата диссертации Автореферат – документ, без которого диссертация не может быть допущена к защите. Важность автореферата заключается в том, что по приводимым в нем данным судят об уровне диссертации и о научной квалификации ее автора, в том числе и о его способности оформлять результаты своего научного труда. В структуре автореферата диссертации целесообразно выделить следующие разделы: а) общая характеристика работы б)

основные положения диссертации, выносимые на защиту в) выводы и рекомендации (или заключение) г) список работ, в которых опубликованы основные положения диссертации. В разделе «Общая характеристика работы» необходимо отразить следующие позиции: – актуальность исследования; – степень разработанности проблемы; – цель и задачи исследования; – предмет и объект исследования; – методологическая, теоретическая и эмпирическая база исследования; – научные результаты, выносимые на защиту; – научная новизна результатов исследования; – теоретическая и практическая значимость работы; – соответствие диссертации Паспорту научной специальности; – апробация и реализация результатов исследования; – публикации (с выделением публикаций в научных рецензируемых журналах); – структура (оглавление) диссертации. Раздел «Основные положения диссертации, выносимые на защиту» - это наиболее важные научные результаты исследования, обладающие научной новизной, теоретической и практической значимостью, позволяющие присудить аспиранту ученую степень. Каждое положение, выносимое на защиту, должно быть квалифицировано как конкретный научный результат, оценка которого производится путем сравнения с аналогами, уже признанными в науке. В разделе «Выводы и рекомендации (заключение)» должна содержаться краткая, но вместе с тем достаточно исчерпывающая информация об итоговых результатах диссертационного исследования. При этом необходимо показать и раскрыть, как поставленные в диссертации цели были достигнуты, а задачи – решены. Примерное схематическое построение заключения может быть следующим: а) выполнен анализ ... б) поставлены и решены задачи (новизна) ... в) выявлены закономерности (особенности) ... г) предложена (усовершенствована) модель ... д) созданы и конструктивно проработаны ... е) разработана методика ... ж) полученные результаты позволяют (указать практическую и научную полезность) ... з) результаты работы реализованы на ведущих предприятиях, что подтверждается справками о внедрении и т.д. В разделе «Список работ, в которых опубликованы основные положения диссертации» следует представить список наиболее значимых опубликованных аспирантом трудов по теме исследования. Опубликованные труды можно привести в следующем порядке: монографии, брошюры, статьи в научных изданиях, тезисы докладов. В автореферате обязательно необходимо привести публикации по теме исследования в изданиях, входящих в официальные списки научных рецензируемых журналов (список ВАК), а лучше с них и начинать список публикаций.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Материально-техническое обеспечение НИД аспирантов:

доступ к фондам учебных пособий, библиотечным фондам с периодическими изданиями по соответствующим темам, наличие компьютеров, подключенных к сети Интернет и оснащенных средствами медиапрезентаций (медиакоммуникаций).

10 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НИР

Научно-исследовательская деятельность обеспечена учебно-методической литературой, указанной в соответствующих разделах рабочих программ дисциплин образовательных программ по направлению 09.06.01 – «Информатика и вычислительная техника» направленности «Системный анализ, управление и обработка информации». По результатам утверждения темы диссертации научный руководитель аспиранта дополнительно составляет список рекомендуемой литературы для успешного выполнения научного исследования.

11 ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
научно-исследовательской деятельности**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка¹	Этап формирования²
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;	промежуточный
ОПК-1	владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;	промежуточный
ОПК-2	владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;	промежуточный
ОПК-3	способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;	промежуточный
ПК-1	способность проводить комплексные исследования научных и технических проблем с применением современной технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента;	
ПК-2	способность выполнять теоретические исследования процессов создания, накопления и обработки информации, включая анализ и создание моделей данных и знаний, разработку новых математических методов и средств поддержки интеллектуальной обработки данных;	промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.

¹ **жирным шрифтом** выделена та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты)

² этап формирования компетенции выбирается по п.2 РПД и учебному плану (начальный – если нет предшествующих дисциплин, итоговый – если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие.)

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	<p>Знает современные научные достижения в области построения математических моделей.</p> <p>Умеет использовать современные исследовательские программные комплексы математического моделирования и оптимизации технических систем.</p> <p>Владеет навыками составления модели статики и динамики типовых объектов и систем управления.</p>	Правильные ответы на вопросы №1-6 к зачету	УК-1
	<p>Знает теоретические основы методологии системного анализа, оптимизации, управления и принятия решений при управлении объектами химической технологии.</p> <p>Умеет анализировать полученные результаты с точки зрения адекватности рассматриваемому химико-технологическому процессу.</p> <p>Владеет навыками применения полученных знаний для анализа систем любого класса, разработки моделей систем</p>	Правильные ответы на вопросы №7-10 к зачету	ОПК-1
	<p>Знает методы и средства обработки информации; методы поиска оптимального решения.</p> <p>Умеет корректно ставить задачи анализа, синтеза, оптимизации, проектирования объектов химической технологии.</p> <p>Владеет навыками применения современных программных средств для решения задач анализа,</p>	Правильные ответы на вопросы №11-15 к зачету	ОПК-2

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	синтеза, оптимизации и проектирования объектов химической технологии.		
	Знает категории системного анализа как основы для логического и последовательного подхода к проблеме принятия решений. Умеет проводить анализ и синтез структур систем. Владеет грамотно языком предметной области.	Правильные ответы на вопросы №16-23 к зачету	ОПК-3
	Знает методологические основы определения целей и критериев достижения целей при исследовании систем и системном анализе. Умеет выполнять постановку и формализацию задач оптимизации и принятия решений при исследовании систем. Владеет способами математического моделирования объектов и систем управления.	Правильные ответы на вопросы №24-28 к зачету	ПК-1
	Знает основные понятия и определения теории систем, моделирования как метода исследования систем. Умеет составить модель по словесному описанию, настроить модель, представить модель в алгоритмическом и математическом виде. Владеет навыками обобщения, анализа, восприятия информации, постановки цели и выбора путей ее достижения.	Правильные ответы на вопросы №29-37 к зачету	ПК-2

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

если по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета, то результат оценивания – «зачтено», «не зачтено»;

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у аспиранта по компетенции УК-1:

1. Основные этапы разработки химического производства.
2. Выбор метода химического синтеза целевого продукта.
3. Разработка принципиальной технологической схемы производства.
4. Расчет материально-тепловых балансов.
5. Выбор наилучшей технологической схемы.
6. Выбор и расчёт технологического оборудования.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у аспиранта по компетенции ОПК-1:

7. Проектирование системы автоматизации и управления
8. Расчёт наилучших технологических режимов.
9. Вычисление свойств химического производства.
10. Автоматизированное и автоматическое проектирование. Техническое, математическое и программное обеспечение для системного анализа химических технологий.

в) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у аспиранта по компетенции ОПК-2:

11. Понятие элемента ХТС, его математического описания.
12. Классификация элементов ХТС и технологических потоков. Параметричность технологического потока.
13. Классификация ХТС по поведению во времени, по виду технологических связей, с точки зрения расчета.
14. Понятие совмещенных и гибких ХТС.
15. Оценка эффективности функционирования ХТС. Критерии и свойства оценок. Компромиссная оценка.

г) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у аспиранта по компетенции ОПК-3:

16. Структурный анализ ХТС. Основные понятия: ориентированная дуга, путь, контур, комплекс.
17. Способы представления структуры ХТС.
18. Определение вычислительной последовательности "разомкнутых" ХТС - необходимый этап ее расчета. Алгоритмы определения ВПРС.
19. Основные задачи структурного анализа "замкнутых" ХТС.
20. Алгоритмы выделения комплексов.
21. Выделение контуров.
22. Оптимальное множество разрываемых дуг.
23. Составление информационной блок-схемы расчета ХТС.

д) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у аспиранта по компетенции ПК-1:

24. Метод математического моделирования и его использование при построении математических моделей элементов ХТС. Блок-схема построения математической модели элемента ХТС.
25. Классификация математических моделей.

26. Этапы построения математического описания. Материальный и тепловой баланс. Понятие адекватности модели.
27. Обобщённое уравнение массоэнергопереноса.
28. Краевые условия: начальные и граничные. Математическое описание кинетики химических реакций. Порядок построения. Ключевые компоненты. Материальный баланс реакции.

е) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у аспиранта по компетенции ПК-2:

29. Понятие об оптимизации ХТС. Объект оптимизации, управляющие воздействия, критерии оптимизации. Примеры постановок задач оптимизации. Выбор управляющих воздействий.
30. Математическая постановка задачи оптимизации ХТС. Классификация методов оптимизации. Выбор поисковых переменных. Симплексные методы оптимизации ХТС. Алгоритм метода.
31. Понятие о градиентных методах оптимизации ХТС.
32. Что такое критерий оптимизации?
33. Что такое целевая функция?
34. Поясните понятие линия постоянных значений целевой функции.
35. Какие виды ограничений встречаются при оптимизации?
36. Поясните графически понятие унимодальной и мультимодальной функции.
37. Как выбрать метод оптимизации?